



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 41 00 014 A 1

⑤1 Int. Cl. 5:
G 01 R 31/28
H 05 K 13/08

⑳ Aktenzeichen: P 41 00 014.5
㉔ Anmeldetag: 2. 1. 91
㉕ Offenlegungstag: 9. 7. 92

DE 41 00 014 A 1

㉑ Anmelder:

Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, 4790
Paderborn, DE

㉒ Vertreter:

Schaumburg, K., Dipl.-Ing.; Thoenes, D., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat.; Englaender, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte,
8000 München

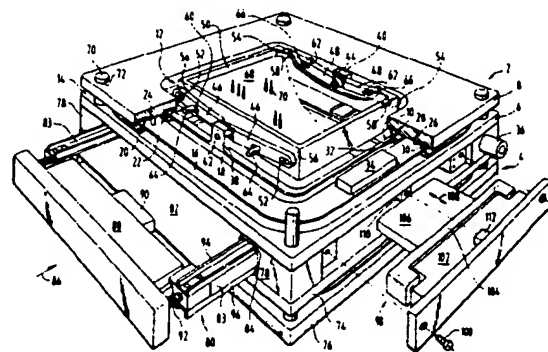
㉓ Erfinder:

Baitz, Günter; Hebenstreit, Ralf; Reichert, Ingo, 1000
Berlin, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Prüfvorrichtung zum Prüfen von Leiterplatten

㉕ Die Erfindung betrifft eine Prüfvorrichtung zum Prüfen von Leiterplatten (82) mittels mit Kontaktstiften bestückter Kontaktplatten (68). Dazu wird die Leiterplatte (82) in die zentrale Ausnehmung (10) einer ersten Rahmenplatte (6) eingelegt und die Kontaktplatte (68) in die Ausnehmung (12) einer sich mit der ersten Rahmenplatte (6) etwa deckenden zweiten Rahmenplatte (8). Die Rahmenplatten (6, 8) liegen aufeinander und werden durch zwischen diese eingeleiteten Unterdruck aufeinander zubewegt, wodurch die Kontaktplatte (68) an die Leiterplatte (82) angelegt wird. Zwischen den Rahmenplatten (6, 8) sind durch elastische Dichtwülste (20, 22) begrenzte, an eine Unterdruckquelle anschließbare Vakuumkammern ausgebildet.



DE 41 00 014 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Prüfvorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art. Derartige Prüfvorrichtungen dienen dazu, Funktionstests an Leiterplatten durchzuführen. Die Kontaktplatte ist im allgemeinen mit federnden Prüfnadeln bestückt, die auf bestimmte Prüfpunkte der Leiterplatte aufgesetzt werden. Die Prüfnadeln sind mit einer Prüfschaltung verbunden, die es erlaubt, die auf der Leiterplatte befindlichen Leiterbahnen sowie gegebenenfalls die auf der Leiterplatte angeordneten elektrischen und/oder elektronischen Komponenten zu prüfen.

Durch die DE 37 39 705 C2 ist bereits eine Prüfvorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art bekannt, die zwei gebräuchliche Prinzipien zum Anlegen von Kontaktplatten bzw. sogenannten Tastköpfen an eine Leiterplatte zeigt. In dem Grundkörper ist eine herkömmliche, nicht näher beschriebene Vakuumkassette angeordnet, bei der im allgemeinen die Leiterplatte über eine Randdichtung unmittelbar auf der Kontaktplatte aufliegt; durch Anlegen eines Unterdruckes in dem Raum zwischen der Kontaktplatte und der Leiterplatte wird die letztere unter Zusammendrückung der Randdichtungen gegen die Kontaktplatte gezogen, so daß die Kontaktstifte der Kontaktplatte mit den Prüfpunkten der Leiterplatte in Kontakt kommen. Da die Leiterplatte selbst eine Begrenzungswand der Vakuumkammer bildet, ist es erforderlich, daß sie selbst keinerlei eine Vakuumbildung verhindernde Durchbrechungen hat. Zu diesem Zweck müssen z. B. alle Durchkontaktierungsöffnungen sowie alle übrigen Durchbrechungen vor dem Prüfvorgang beispielsweise mit Lot verschlossen werden. Ein weiterer Nachteil wird darin gesehen, daß auf der Leiterplatte ein Randbereich freigehalten werden muß, an den sich die den Zwischenraum zwischen Kontaktplatte und Leiterplatte begrenzende Dichtung anlegen kann. Außerdem wird bei der bekannten Lösung die Leiterplatte selbst dem Unterdruck ausgesetzt, so daß sie sich durchbiegt, wodurch es zu Beschädigungen der auf der Leiterplatte befindlichen Leiterbahnen und/oder Bauteile kommen kann.

Schließlich erzeugt die beim Anlegen des Unterdruckes abströmende und beim Belüften zuströmende Luft eine statische Aufladung an der zu prüfenden Leiterplatte, wodurch empfindliche Bauteile der Leiterplatte gefährdet werden.

Die DE 37 39 705 C2 zeigt außerdem den Kontaktplatten vergleichbare Tastköpfe, die an einer Trägerplatte befestigt sind; die Trägerplatte wird durch einen Pneumatikzylinder gegen die zu prüfende Leiterplatte zugestellt bzw. von dieser abgehoben. Diese Anordnung ist baulich gegenüber der zuerst beschriebenen Lösung sehr aufwendig, da einerseits der Pneumatikzylinder ein teureres Bauteil darstellt und da andererseits zur Lagerung und Parallelführung der Trägerplatte aufwendige Führungsbolzen und Führungsbuchsen vorgesehen werden müssen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Prüfvorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art zu schaffen, die einen der zuerst beschriebenen bekannten Lösung vergleichbaren einfachen Aufbau hat, bei der jedoch eine Durchbiegung der Leiterplatte durch auf diese wirkenden Unterdruck und die Gefahr einer statischen Aufladung durch die zuströmende bzw. abströmende Luft vermieden werden und bei welcher an der Leiterplatte im wesentlichen keine Randfläche freigehalten werden muß, an die sich Dichtungen anlegen können.

tungen anlegen können.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 beschriebenen Merkmale gelöst.

Sowohl der Leiterplattenhalter als auch der Kontaktplattenhalter sind jeweils als Rahmenplatten mit einer zentralen Öffnung für die Aufnahme der zu prüfenden Leiterplatte bzw. der Kontaktplatte ausgebildet.

Die Vakuumkammer, durch die die Zustellbewegung bzw. Abhebewegung des Leiterplattenhalters relativ zum Kontaktplattenhalter gesteuert wird, ist zwischen den Rahmenplattenflächen ausgebildet. Der Unterdruck wirkt demnach nicht mehr direkt auf die zu prüfende Leiterplatte. Es ist deshalb nicht mehr erforderlich, diese selbst luftdicht auszubilden, d. h. eventuelle Durchbrechungen, Durchkontaktierungsöffnungen usw. in einem gesonderten Arbeitsgang zu verschließen. Die Dichtungen sind zwischen den Rahmenplattenflächen angeordnet, liegen also nicht mehr direkt an der zu prüfenden Leiterplatte an, so daß entsprechende Dichtungsanlagflächen an der Leiterplatte nicht mehr freigehalten werden müssen. Durch die erfindungsgemäße Anordnung wird erreicht, daß die Leiterplatten selbst nicht mehr durch auf diese wirkenden Unterdruck durchgebogen werden und daß sie nicht von abgesaugter Luft bzw. zugelassener Luft umströmt und dadurch statisch aufgeladen werden.

Diese Verbesserungen werden mit einer Vorrichtung erreicht, die insbesondere gegenüber dem zweiten der oben beschriebenen Bauprinzipien wesentlich einfacher und preiswerter ist.

Die Rahmenplatten können jeweils als geschlossene, die zugeordnete Leiterplatte bzw. Kontaktplatte vollständig umgebende Rahmen oder als offene Rahmen ausgebildet sein, welche die zugeordnete Leiterplatte bzw. Kontaktplatte nur auf einen Teil ihres Umfanges erfassen.

Die Befestigung der Leiterplatte bzw. der Kontaktplatte in den zugeordneten Ausnehmungen der Rahmenplatten kann grundsätzlich auf beliebige Weise, z. B. durch Schrauben, geeignete Klammern oder dergleichen erfolgen.

Um das Einlegen und Entnehmen der zu prüfenden Leiterplatten jedoch zu erleichtern, ist in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Leiterplatte nicht direkt in der Ausnehmung der zugeordneten Rahmenplatte befestigt wird, sondern daß der Leiterplattenhalter einen an der ersten Rahmenplatte parallel zur Rahmen Plattenebene verschiebbar gelagerten schubladenartigen Einschub für die Aufnahme der Leiterplatte umfaßt, welcher zwischen einer ersten Stellung seitlich neben der Rahmenplatte und einer zweiten Stellung verstellbar ist, bei der die eingelegte Leiterplatte zur zentralen Ausnehmung der Rahmenplatte ausgerichtet ist.

In der ersten Stellung des Einschubes können Leiterplatten leicht eingelegt bzw. entnommen werden; in der zweiten Stellung befindet sich die im Einschub exakt ausgerichtete Leiterplatte in einer exakten Prüfstellung.

Auch die Kontaktplatte ist vorzugsweise nicht direkt in der zentralen Ausnehmung der zugeordneten Rahmenplatte befestigt; vielmehr ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Kontaktplattenhalter einen in der zentralen Ausnehmung der zweiten Rahmenplatte angeordneten Tragrahmen für die Aufnahme der Kontaktplatte umfaßt, welcher mit der zweiten Rahmenplatte gekoppelt ist. Diese Anordnung erlaubt es, die Relativbewegung der zweiten Rahmenplatte gegenüber der ersten Rahmenplatte zu übersetzen, so daß ein relativ

kleiner Verstellweg der Rahmenplatten zueinander in einen wesentlich größeren Verstellweg des Tragrahmens und damit der Leiterplatte gegenüber der Kontaktplatte umgewandelt werden kann.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Tragrahmen über einerseits mit der ersten Rahmenplatte und andererseits mit dem Tragrahmen selbst gelenkig verbundene Lenker an dem ersten Tragrahmen verstellbar gelagert ist, und daß die zweite Rahmenplatte mit den Lenkern gekoppelt ist. Wenn erfindungsgemäß der Kopplungspunkt der zweiten Rahmenplatte mit den Lenkern zwischen den Anlenkpunkten für die erste Rahmenplatte und für den Tragrahmen liegen, wird die Relativbewegung der zweiten Rahmenplatte gegenüber der ersten Rahmenplatte im Verhältnis der Hebelarme vergrößert, wie anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert wird.

Die elastischen Dichtwülste haben neben ihrer Abdichtfunktion gleichzeitig die Funktion von Rückstellfedern.

Sie werden beim Anlegen von Unterdruck an die zwischen den Rahmenplattenflächen ausgebildete Vakuumkammer elastisch zusammengedrückt und bewirken beim Belüften der Vakuumkammer, daß die Rahmenplatten wieder voneinander abgehoben werden. Diese beiden Aufgaben werden in besonders günstiger Weise durch eine Ausgestaltung erfüllt, bei der die Dichtwülste jeweils eine an der ersten Rahmenplatte angeordnete und eine an der zweiten Rahmenplatte angeordnete Dichtwulstanordnung umfassen, die jeweils über ihren ganzen Verlauf aufeinanderliegend ausgebildet sind. Dabei ist eine der Dichtwulstanordnungen durch einen Schlauch mit einem im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt und die andere Dichtwulstanordnung durch einen Schlauch auch mit einem im wesentlichen dreieckigen Querschnitt gebildet, wobei die letztgenannte Dichtwulstanordnung mit einer Grundseite an der zugeordneten Rahmenplatte und mit einer Spitze an der anderen Dichtwulstanordnung anliegt. Es hat sich gezeigt, daß diese Anordnung ein besonders gutes Dichtverhalten einerseits und Federungsverhalten andererseits ergibt.

Um eine exakte Ausrichtung der beiden Dichtwulstanordnungen zueinander sicherzustellen, sind die Dichtwülste erfindungsgemäß jeweils in in den Rahmenplatten ausgebildete Aufnahmenuten eingelegt.

Da durch die erfindungsgemäße Prüfvorrichtung die Dichtwülste nicht mehr an den Randbereichen der zu prüfenden Leiterplatte selbst anliegen, besteht besser als bei bekannten Anordnungen die Möglichkeit, an den Leiterplatten angeordnete Randkantenstecker in den Prüfungsvorgang miteinzubeziehen. Zu diesem Zweck ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der schubladenartige Einschub nur einzelne Randbereiche der einzulegenden Leiterplatte abstützt und andere Randbereiche damit frei zugänglich läßt; die Prüfeinrichtung umfaßt zusätzlich auf die zugänglichen Randbereiche einer eingelegten Leiterplatte aufsteckbare Randkantenstecker, die ebenfalls mit der Prüfschaltung verbunden sind.

Diese Randkantenstecker können einfache, z. B. manuell auf die Randkanten der Leiterplatte aufsteckbare Steckeranordnungen sein. Um einen höheren Automatisierungsgrad des Prüfungsvorganges zu gewährleisten, können die Randkantenstecker auch als an der Prüfvorrichtung verstellbar angeordnete, mittels Verstellantrieben auf die Randkanten der Leiterplatte aufsteckbare bzw. davon abziehbare Einheiten ausgebildet sein, wie anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben

wird.

Der beim Verstellen des schubladenartigen Einschubes in seine Prüfstellung voreilenden Randkante der Leiterplatte kann ein fest in der Prüfvorrichtung angeordneter Randkantenstecker zugeordnet sein, mit welchem die Randkantenkontakte der Leiterplatte bei der Einschiebebewegung gekuppelt werden.

Zum Kontaktieren der in Einschubrichtung hinteren Randkante der Leiterplatte ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß ein hinterer Rahmenschenkel des schubladenartigen Einschubes als Randkantenstecker ausgebildet ist, welcher nach dem Einschieben des Einschubes in seine Prüfstellung durch eine zusätzliche Bewegung auf die Randkante der Leiterplatte aufgeschoben wird.

Die verstellbaren Randkantenstecker sind erfindungsgemäß vorzugsweise durch Unterdruckverstellantriebe betätigbar, da für die Versorgung der oben beschriebenen Vakuumkammer ohnehin eine Unterdruckquelle vorgesehen sein muß.

Um wie im Falle der DE 37 39 705 beide Seiten einer Leiterplatte prüfen zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß zwei gleiche Vorrichtungseinheiten übereinanderliegend angeordnet sind und der Einschub zwischen diese Vorrichtungseinheiten einschiebbar ist. Ferner ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Vakuumkammer jeder Vorrichtungseinheit über eine Steuerventilanordnung ansteuerbar ist, die ein Zustellen der beiden Rahmenplatten zueinander bzw. Entfernen voneinander in mehreren, vorzugsweise zwei Wegstufen erlaubt. Auf diese Weise können z. B. nacheinander jeweils zwei Prüfungsvorgänge durchgeführt werden, nämlich ein Funktionstest und ein In-Circuit-Function-Test (ICFT).

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und der Zeichnung, auf die bezüglich der Offenbarung aller nicht im Text beschriebenen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, welches im folgenden näher beschrieben wird.

Es zeigt

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung eine Prüfvorrichtung mit zwei übereinanderliegend angeordneten Vorrichtungseinheiten zum Prüfen beider Seiten einer Leiterplatte;

Fig. 2 einen pneumatisch verstellbaren Randkantenstecker für eine Anordnung gemäß Fig. 1 in einer Entkopplungsstellung;

Fig. 3 einen Randkantenstecker gemäß Fig. 2 in einer Kupplungsstellung.

Fig. 4a, b schematisch eine Dichtwulstanordnung in abgehobener bzw. abdichtender Stellung

Die in Fig. 1 dargestellte Prüfvorrichtung umfaßt zwei übereinanderliegend angeordnete Vorrichtungseinheiten 2 und 4, deren Funktion im wesentlichen anhand der oberen Vorrichtungseinheit 2 erklärt wird.

Die obere Vorrichtungseinheit 2 umfaßt eine erste Rahmenplatte 6 und eine zu dieser parallel und deckungsgleich angeordnete zweite Rahmenplatte 8. Die äußere Form der ersten Rahmenplatte 6 ist rechteckig. Sie hat eine zentrale Ausnehmung 10, die ebenfalls im wesentlichen rechteckig ist. Die untere Rahmenplatte 6 ist demnach ein geschlossener Rahmen mit vier Rahmenschenkeln, die eine Rahmenplattenfläche bilden. Die zur ersten Rahmenplatte parallele und deckungsgleiche zweite Rahmenplatte 8 hat einen ähnlichen Grundaufbau, d. h. sie ist ebenfalls ein rechteckiger Rah-

men mit vier Rahmenschenkeln und einer von diesen eingefäbten zentralen Ausnehmung 12.

In der der zweiten oberen Rahmenplatte 8 zugewandten Innenfläche 14 der ersten, unteren Rahmenplatte 6 sind zwei umlaufende Nuten 16, 18 ausgebildet, in die Dichtwülste 20, 22 eingelegt sind. In der der Innenfläche 14 der ersten Rahmenplatte 6 zugewandten Innenfläche 24 der zweiten Rahmenplatte 8 sind umlaufende Nuten 26, 28 ausgebildet, in die ebenfalls Dichtwülste 30, 32 eingelegt sind. Bei korrekter Ausrichtung der unteren Rahmenplatte 6 zur oberen Rahmenplatte 8 liegen die Dichtwülste 20, 22 einerseits sowie 30, 32 andererseits exakt und luftabdichtend aufeinander. Der von der unteren Rahmenplatte 6 und der oberen Rahmenplatte 8 sowie den beiden Dichtwulstpaaren 20, 30 einerseits und 22, 32 andererseits begrenzte, um die Rahmenplattenanordnung umlaufende Raum bildet eine Vakuumkammer. Sie ist über eine Ventilanordnung 34 wahlweise an eine nicht dargestellte Unterdruckquelle anschließbar oder belüftbar. Die Ventilanordnung 34 ist auf nicht näher dargestellte Weise mit einem Anschlußstutzen 36 verbunden, welcher eine Verbindung zur Unterdruckquelle darstellt.

An der unteren Rahmenplatte 6 sind zwei einander gegenüberliegende Lagerböcke 38 und 40 angeordnet, die senkrecht zur Rahmenplattenebene stehen und bis in die Ausnehmung 12 der zweiten Rahmenplatte 8 hineinragen. Die Lagerböcke 38 bzw. 40 tragen über zugeordnete Lagerzapfen 42 bzw. 44 sowie Lenkerpaare 46 bzw. 48 einen Tragrahmen 50. Die Lenker 46 bzw. 48 sind mit ihren inneren Enden schwenkbar auf den zugeordneten Lagerzapfen 42 bzw. 44 gelagert und haben an ihren äußeren Enden als Langlöcher ausgebildete Lageraugen 52 bzw. 54, in die am Tragrahmen 50 befestigte Lagerbolzen 56 bzw. 58 hineingreifen. In einem mittleren Bereich der Lenker 46 bzw. 48 zwischen den äußeren Anlenkpunkten sind als Langlöcher ausgebildete Lageraugen 60 bzw. 62 ausgebildet, in die an der oberen Rahmenplatte 8 befestigte Mitnehmerzapfen 64 bzw. 66 hineingreifen. Es ist zu erkennen, daß eine Bewegung der oberen Rahmenplatte 8 auf die untere Rahmenplatte 6 zu und von dieser weg über die Lenker 46 bzw. 48 übersetzt auf den Tragrahmen 50 übertragen wird.

Der Tragrahmen 50 dient zur Aufnahme einer Kontaktplatte 68, die auf nicht näher beschriebene Weise mit dem Tragrahmen 50 verbunden wird. Die Kontaktplatte 68 trägt in bekannter Weise Kontaktstifte 70, die mit Prüfpunkten einer Leiterplatte in Kontakt gebracht werden und die selbst auf nicht näher dargestellte Weise mit einer Prüfschaltung verbunden sind. Da auch die Kontaktplatte 68 selbst nicht mehr wie bei bisher üblichen Prüfvorrichtungen die Vakuumkammer begrenzt, kann sie mit Durchbrechungen versehen sein, die auch während des Prüfvorganges einen Zugriff zu der darüberliegenden Leiterplatte 82 ermöglichen.

Über an den Ecken der unteren Rahmenplatte 1 angeordnete Zentrierbolzen 70 und entsprechende, an den Ecken der oberen Rahmenplatte 8 ausgebildete Zentrierbohrungen 72 werden die beiden Rahmenplatten exakt zueinander ausgerichtet.

Die untere Vorrichtungseinheit 4 ist der oberen Vorrichtungseinheit 2 gleich und umfaßt ebenfalls eine erste Rahmenplatte 74 und eine dieser gegenüber senkrecht zur Rahmenplattenebene verstellbare zweite Rahmenplatte 76. Eine genauere Darstellung und Beschreibung der unteren Vorrichtungseinheit 4 erübrigt sich.

Es ist vorgesehen, daß die gesamte Prüfvorrichtung um eine parallel zu den Rahmenplattenebenen liegende

Schwenkachse verschwenkbar ist, so daß wahlweise die untere Vorrichtungseinheit 4 nach oben und die obere Vorrichtungseinheit nach unten geschwenkt werden kann.

Vorzugsweise ist der Anschlußstutzen 36 so stabil ausgebildet, daß er als Schwenkachse dienen kann.

Die obere Vorrichtungseinheit 2 und die untere Vorrichtungseinheit 4, insbesondere die jeweiligen ersten Rahmenplatten 6 bzw. 74 sind über eine nicht genauer beschriebene Verbindungsstruktur, die beispielsweise die Eckklötze 78 umfaßt, miteinander so verbunden, daß zwischen ihnen ein Abstand bleibt. Ein schubladenartiger Einschub 80, welcher zwischen einer ausgefahrenen Stellung und einer eingefahrenen Stellung verstellbar ist, dient zur Aufnahme einer Leiterplatte 82. Die Fig. 1 zeigt den Einschub 80 in einer halb eingefahrenen Stellung. Wie die Fig. 1 erkennen läßt, besteht der Einschub 80 im wesentlichen aus einem Rahmen mit zwei seitlichen Schenkeln 83, die in mit den jeweiligen ersten Rahmenplatten 6 bzw. 74 verbundenen Schienen 84 verschiebbar gelagert sind. Der in der durch den Pfeil 86 bezeichneten Einschubrichtung hintere Schenkel dieses Rahmens ist als Randkantenstecker 88 ausgebildet.

Der Randkantenstecker 88 kann gegenüber den Seitenschenkeln 83 in bzw. entgegen der Richtung des Pfeiles 86 um einen bestimmten Betrag verstellt werden, wobei die Steckerkupplung 90 des Randkantensteckers 88 mit Randkontakten der Leiterplatte 82 gekuppelt oder von diesen entkuppelt wird. Zum Einlegen der Leiterplatte 82 hat der Randkantenstecker 88 die in Fig. 1 dargestellte entkuppelte Stellung. Nach Beendigung der Einschiebebewegung wird der Randkantenstecker 88 durch eine zusätzliche Bewegung in Richtung des Pfeiles 86 mit der Leiterplatte 82 gekuppelt, wobei zwischen den Seitenschenkeln 83 und dem Randkantenstecker 88 angeordnete Vorspannfedern 92 gespannt werden. Zum Entnehmen der Leiterplatte 82 wird der Einschub 80 herausgezogen, wobei zunächst der Randkantenstecker 88 mit Unterstützung der Vorspannfedern von der Leiterplatte 82 entkuppelt und sodann der Einschub 80 in seine ausgefahrene Stellung verschoben wird.

Die in Einschubrichtung 86 vordere Kante der Leiterplatte 82 kann in an sich bekannter und deshalb nicht näher dargestellter Weise mit in der Prüfvorrichtung fest angeordneten Kontakten gekuppelt werden. Diese Kontakte ebenso wie die Kontakte der Steckerkupplung 90 sind mit einer Prüfschaltung verbunden oder verbindbar.

Die Seitenschenkel 83 des schubladenartigen Einschubes 80 bestehen jeweils aus einem oberen Schienenelement 94 und einem unteren Schienenelement 96, die voneinander einen Abstand haben. Die Leiterkarte 82 ist auf nicht dargestellten Auflageelementen so aufgelegt, daß ihre Hauptebene zwischen den oberen Schienenelementen 94 und den unteren Schienenelementen 96 liegt. Auf diese Weise sind die beiden Seitenkanten der Leiterplatte 82 wenigstens teilweise zwischen diesen Schienenelementen 94, 96 hindurch zugänglich, so daß man Randkantenstecker aufstecken kann.

Fig. 1 zeigt beispielhaft einen pneumatisch betätigbaren Randkantenstecker 98, der als ganzes mittels Schrauben 100 fest mit der Prüfvorrichtung verschraubt werden kann. Der Randkantenstecker 98 besteht im wesentlichen aus dem an die Prüfeinrichtung anschraubbaren Hauptgehäuse 102, in welchem eine pneumatische Steuerungseinrichtung sowie eine Betätigungskolben-

tung verbundenes Betätigungsglied 104 und einer mit dem Betätigungsglied 104 fest verbundenen Steckerkupplung 106. Das Betätigungsglied 104 und die damit verbundene Steckerkupplung 106 können in Richtung des Doppelpfeiles 108 pneumatisch zwischen einer die Randkante der Leiterkarte 82 kontaktierenden Betriebsstellung und einer zurückgezogenen Außerbetriebsstellung verstellt werden. Die pneumatische Versorgung des Randkantensteckers 98 erfolgt von der Hauptversorgung der Prüfvorrichtung aus über das an der Prüfvorrichtung angeordnete Kupplungsteil 110 und das am Randkantenstecker 98 angeordnete Kupplungsteil 112, die bei der Montage des Randkantensteckers 98 miteinander gekuppelt werden. Ein gleicher Randkantenstecker kann der anderen Seitenkante Die Seitenchenkel 83 des schubladenartigen Einschubes 80 bestehen jeweils aus einem oberen Schienenelement 94 und einem unteren Schienenelement 96, die voneinander einen Abstand haben. Die Leiterkarte 82 ist auf nicht dargestellten Auflageelementen so aufgelegt, daß ihre Hauptebene zwischen den oberen Schienenelementen 94 und den unteren Schienenelementen 96 liegt. Auf diese Weise sind die beiden Seitenkanten der Leiterplatte 82 wenigstens teilweise zwischen diesen Schienenelementen 94, 96 hindurch zugänglich, so daß man Randkantenstecker aufstecken kann.

Fig. 1 zeigt beispielhaft einen pneumatisch betätigbaren Randkantenstecker 98, der als ganzes mittels Schrauben 100 fest mit der Prüfvorrichtung verschraubt werden kann. Der Randkantenstecker 98 besteht im wesentlichen aus dem an die Prüfeinrichtung anschraubbaren Hauptgehäuse 102, in welchem eine pneumatische Steuerungseinrichtung sowie eine Betätigungskolben-einrichtung angeordnet sind, ein mit der Kolbeneinrichtung verbundenes Betätigungsglied 104 und einer mit dem Betätigungsglied 104 fest verbundenen Steckerkupplung 106. Das Betätigungsglied 104 und die damit verbundene Steckerkupplung 106 können in Richtung des Doppelpfeiles 108 pneumatisch zwischen einer die Randkante der Leiterkarte 82 kontaktierenden Betriebsstellung und einer zurückgezogenen Außerbetriebsstellung verstellt werden. Die pneumatische Versorgung des Randkantensteckers 98 erfolgt von der Hauptversorgung der Prüfvorrichtung aus über das an der Prüfvorrichtung angeordnete Kupplungsteil 110 und das am Randkantenstecker 98 angeordnete Kupplungsteil 112, die bei der Montage des Randkantensteckers 98 miteinander gekuppelt werden. Ein gleicher Randkantenstecker kann der anderen Seitenkante und gegebenenfalls auch der Vorderkante der Leiterplatte 82 zugeordnet sein, wie nicht näher beschrieben zu werden braucht.

Der Randkantenstecker 98 wird im folgenden anhand der Fig. 2 und 3 näher beschrieben. Im Hauptgehäuse 102 ist ein Hubkolben 114 in einem Zylinder 116 in Richtung des Doppelpfeiles 108 verschiebbar angeordnet. Der in den Fig. 2 und 3 oberhalb des Hubkolbens 114 liegende obere Zylinderraum 118 bzw. der untere Zylinderraum 120 können über eine Steuerventilanordnung 122 wahlweise und jeweils gegensinnig an die Unterdruckversorgung bzw. an den Umgebungsdruck angeschlossen werden.

Die Steuerventilanordnung umfaßt einen in Richtung des Doppelpfeiles 124 verschiebbar im Hauptgehäuse 102 gelagerten Steuerschieber 126, welcher an beiden Enden je mit einem Hubmagneten 128 bzw. 130 fest verbunden ist.

Die Hubmagnete 128 bzw. 130 werden über die elek-

trischen Anschlüsse 132 bzw. 134 abwechselnd aktiviert.

Die Steuerventilanordnung 122 umfaßt eine mittlere Steuerkammer 136, die über eine Öffnung 138 ständig an eine Unterdruckquelle angeschlossen ist. Eine in den Fig. 2 und 3 rechte Steuerkammer 140 ist über einen in der Zylinderwand ausgebildeten Kanalabschnitt 142 und einen im Zylinderdeckel 144 ausgebildeten Kanalabschnitt 146 mit dem oberen Zylinderraum 118 verbunden.

Die linke Steuerkammer 148 ist über einen im Zylinderboden ausgebildeten Kanalabschnitt 150 mit dem unteren Zylinderraum 120 verbunden.

In Fig. 2 ist der rechte Hubmagnet 130 aktiviert. In dieser Stellung ist die mittlere Steuerkammer 136 über den am linken Ende des Steuerschiebers 126 ausgebildeten Verbindungskanal 152 mit der linken Steuerkammer 148 verbunden, so daß der untere Zylinderraum 120 an die Unterdruckversorgung angeschlossen ist. Gleichzeitig ist die rechte Steuerkammer 140 über den am rechten Ende des Steuerschiebers 126 ausgebildeten Verbindungskanal 154 und den Belüftungskanal 156 mit dem höheren Druck der Umgebung verbunden. Der Hubkolben 114 nimmt seine zurückgezogene, untere Stellung ein. Mit dem Hubkolben 114 ist über Verbindungsstangen 158 das Betätigungsglied 104, an welchem die Steckerkupplung 106 angeordnet ist, fest verbunden. Bei der in Fig. 102 dargestellten Stellung ist die Steckerkupplung 106 demnach von der Randkante der zu prüfenden Leiterplatte entkuppelt.

In der Fig. 3 ist der linke Hubmagnet 128 aktiviert und der Steuerschieber 126 nimmt seine linke Steuerstellung ein. Dabei ist die mittlere Steuerkammer 136 über den Verbindungskanal 154 mit der rechten Steuerkammer 140 verbunden, so daß der obere Zylinderraum 118 über die Kanalabschnitte 142, 146 an die Unterdruckversorgung angeschlossen ist. Gleichzeitig ist der untere Zylinderraum 120 über den Kanalabschnitt 150, die linke Steuerkammer 148, den Verbindungskanal 152 und den Belüftungskanal 160 mit dem höheren Druck der Umgebung verbunden, so daß der Hubkolben 114 seine obere, ausgefahrene Stellung einnimmt; die über das Betätigungsglied 104 mit dem Hubkolben 114 verbundene Steckerkupplung 106 nimmt ihre Kupplungsstellung ein, bei der sie mit Randkantenkontakten der Leiterplatte 82 in Verbindung ist.

Die Führungsstangen 162 dienen zur Parallelführung des Betätigungsgliedes 104.

Fig. 4a zeigt in einer Teilansicht einen Querschnitt durch die erste Rahmenplatte 6 sowie die zweite Rahmenplatte 8 im Bereich einer Dichtwulstanordnung 20, 22.

Die zwischen den Rahmenplatten 6, 8 befindliche Vakuumkammer ist belüftet, die Rahmenplatten 6, 8 haben ihre voneinander abgehobene Stellung inne. Der untere Dichtwulst 20 hat die Form eines Schlauches mit Kreisringquerschnitt, der obere Dichtwulst 22 die Form eines Schlauches mit einem dreieckigen Querschnitt, wobei eine Ecke des Dreiecks dichtend auf dem unteren Dichtwulst 20 aufliegt.

Bei Anlegen eines Unterdruckes an die Vakuumkammer werden die Rahmenplatten 6, 8 gegeneinander gezogen, wobei sich die Dichtwulste 20, 22 in der aus Fig. 4b erkennbaren Weise verformen. Es hat sich gezeigt, daß die gewählten Querschnitte für die Dichtwulste 20, 22 besonders günstige Abdichteigenschaften einerseits und Federungseigenschaften andererseits haben.

Die untere Dichtwulst 20 ist in eine in der unteren

Rahmenplatte 6 ausgebildete Aufnahmenut 16 eingelegt, die ein seitliches Ausweichen des Dichtwulstes sicher verhindert. Er kann zusätzlich in eine Klebermasse 21 o. dgl. eingebettet sein. Der obere Dichtwulst 22 ist in eine in der oberen Rahmenplatte 8 ausgebildete Aufnahme 26 eingelegt und wird in dieser seitlich sicher gehalten.

Patentansprüche

1. Prüfvorrichtung zum Prüfen von Leiterplatten mittels gegen diese anlegbarer, mit einer Prüfschaltung verbindbarer Kontaktplatten, umfassend einen Leiterplattenhalter und wenigstens einen Kontaktplattenhalter, die relativ zueinander zwischen einer Kontaktstellung und einer Außerkontaktstellung mittels eines Pneumatikantriebes verstellbar sind, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß der Leiterplattenhalter durch eine erste Rahmenplatte (6) gebildet ist, die in einer zentralen Ausnehmung (10) eine Leiterplatte (82) aufnimmt, und
 - daß der Kontaktplattenhalter durch eine zweite, im wesentlichen sich mit der ersten Rahmenplatte (6) deckende Rahmenplatte (8) gebildet ist, die in einer zentralen Ausnehmung (12) eine Kontaktplatte (68) aufnimmt, und
 - daß zwischen den senkrecht zu den Rahmenplattenebenen zueinander beweglich angeordneten Rahmenplattenflächen wenigstens eine durch elastische Dichtwülste (20, 22) begrenzte, an eine Unterdruckquelle anschließbare Vakuumkammer ausgebildet ist.
2. Prüfvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiterplattenhalter einen an der ersten Rahmenplatte (6) parallel zur Rahmenplattenenebene verschiebbar gelagerten schubladenartigen Einschub (80) für die Aufnahme einer Leiterplatte (82) umfaßt, welcher zwischen einer ersten Stellung seitlich neben der Rahmenplatte (6) und einer zweiten Stellung, bei der die eingelegte Leiterplatte (82) zur zentralen Ausnehmung (10) der ersten Rahmenplatte (6) ausgerichtet ist, verstellbar ist.
3. Prüfvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahmenplatten (6, 8) jeweils geschlossene Rechteckrahmen mit je einer zentralen Rechtecköffnung (10, 12) sind und daß die Vakuumkammer im wesentlichen eine dem Verlauf der aufeinander liegenden Rahmenschinkel der Rahmenplatten (6, 8) folgende Rechteckringform hat.
4. Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktplattenhalter einen in der zentralen Ausnehmung (12) der zweiten Rahmenplatte (8) angeordneten Tragrahmen (50) für die Aufnahme einer Kontaktplatte (68) umfaßt, welcher mit der zweiten Rahmenplatte (8) verstellgekoppelt ist.
5. Prüfvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragrahmen (50) über einerseits mit der ersten Rahmenplatte (6) und andererseits mit dem Tragrahmen (50) gelenkig verbundene Lenker (46, 48) an dem ersten Tragrahmen (6) verstellbar gelagert ist, und daß die zweite Rahmenplatte (8) mit den Lenkern (46, 48) gekoppelt ist.
6. Prüfvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der Tragrahmen (50) ein in der Rechtecköffnung (12) der zweiten Rahmenplatte (8) angeordneter Rechteckrahmen ist, wobei die Lenker (46, 48) zwei an den Außenseiten zweier einander gegenüberliegender Rahmenschinkel entlang sich erstreckende Lenkerpaare umfassen, die jeweils mit einem inneren Anlenkpunkt an der ersten Rahmenplatte (6) und mit einem äußeren Anlenkpunkt an dem Rechteckrahmen (50) angelenkt und mit einem zwischen diesen beiden Anlenkpunkten liegenden Kopplungspunkt an der zweiten Rahmenplatte (8) angekoppelt sind.

7. Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtwülste (20, 22) jeweils eine an der ersten Rahmenplatte (6) angeordnete und eine an der zweiten Rahmenplatte (8) angeordnete Dichtwulstanordnung umfassen, die jeweils über ihren ganzen Verlauf aufeinander liegend ausgebildet sind.

8. Prüfvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils eine (20) der Dichtwulstanordnungen durch einen Schlauch mit einem im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt und die andere (22) Dichtwulstanordnung durch einen Schlauch mit einem im wesentlichen dreieckigen Querschnitt gebildet ist, wobei die letztgenannte Dichtwulstanordnung (22) mit einer Grundseite an der zugeordneten Platte (8) und mit einer Spitze an der anderen Dichtwulstanordnung (20) anliegt.

9. Prüfvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtwulstanordnungen (20, 22) jeweils in in den Rahmenplatten (6, 8) ausgebildete Aufnahmenuten (16, 18; 26, 28) eingelegt sind.

10. Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der schubladenartige Einschub (80) einzelne Randbereiche der einzulegenden Leiterplatte (82) abstützende, andere Randbereiche frei zugänglich lassende Aufnahmen hat, und daß die Prüfeinrichtung mit auf die zugänglichen Randbereiche einer eingelegten Leiterplatte (82) aufsteckbaren Randkantensteckern (88, 98) versehen ist.

11. Prüfvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der schubladenartige Einschub (80) im wesentlichen die Form eines rechteckigen Rahmens hat, dessen beide seitlichen Rahmenschinkel (83) verschiebbar an der ersten Rahmenplatte (6) gelagert sind und dessen in Einschubrichtung (86) hinterer Rahmenschinkel als Randkantenstecker (88) ausgebildet ist, welcher mit den seitlichen Rahmenschinkeln (83) in Einschubrichtung (86) gegen die Kraft von Rückstellfedern (92) verstellbar verbunden ist.

12. Prüfvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß an der ersten Rahmenplatte (6) jeweils den bezüglich der Einschubrichtung (86) des Einschubes (80) seitlichen und/oder der vorderen Kante einer eingelegten Leiterplatte (82) zugeordnete verstellbare Randkantenstecker (98) angeordnet sind, welche zwischen einer auf die jeweils zugeordneten Kanten der Leiterplatte (82) aufgesteckten und einer von diesen Kanten abgezogenen Stellung verstellbar sind.

13. Prüfvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die verstellbaren Randkantenstecker durch Unterdruckverstellantriebe verstellbar sind.

14. Prüfvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterdruckverstellantriebe der Randkantenstecker jeweils einen in einem Gehäuse (102) verstellbaren Kolben (114) haben, dessen Kolbenoberseite bzw. Kolbenunterseite über einen Steuerschieber (126) wahlweise mit einer Unterdruckquelle verbindbar ist, wobei die jeweils andere Kolbenoberseite gleichzeitig mit der Umgebung verbunden wird. 5

15. Prüfvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschieber (126) ein Zweistellungsventil ist, welches durch zwei abwechselnd und einander entgegengesetzt wirkende elektrische Hubmagnete (128, 130) in seine beiden Steuerstellungen bewegt wird. 15

16. Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwei jeweils eine erste (6, 74) und eine zweite (8, 76) Rahmenplatte umfassende Vorrichtungseinheiten (2, 4) übereinanderliegend angeordnet sind, wobei die beiden ersten Rahmenplatten (6, 74) mit Abstand übereinander liegen und der Einschub (80) zwischen diese einschiebbar ist, und wobei die zweiten Rahmenplatten (8, 76) jeweils auf den dem Einschub (80) abgewandten Seiten der ersten Rahmenplatten (6, 74) angeordnet sind. 20 25

17. Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuumkammer jeder Vorrichtungseinheit (2) über eine Steuerventilanordnung (34) ansteuerbar ist, die ein Einstellen der beiden Rahmenplatten (6, 8) zueinander bzw. Entfernen voneinander in mehreren Wegstufen erlaubt. 30

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

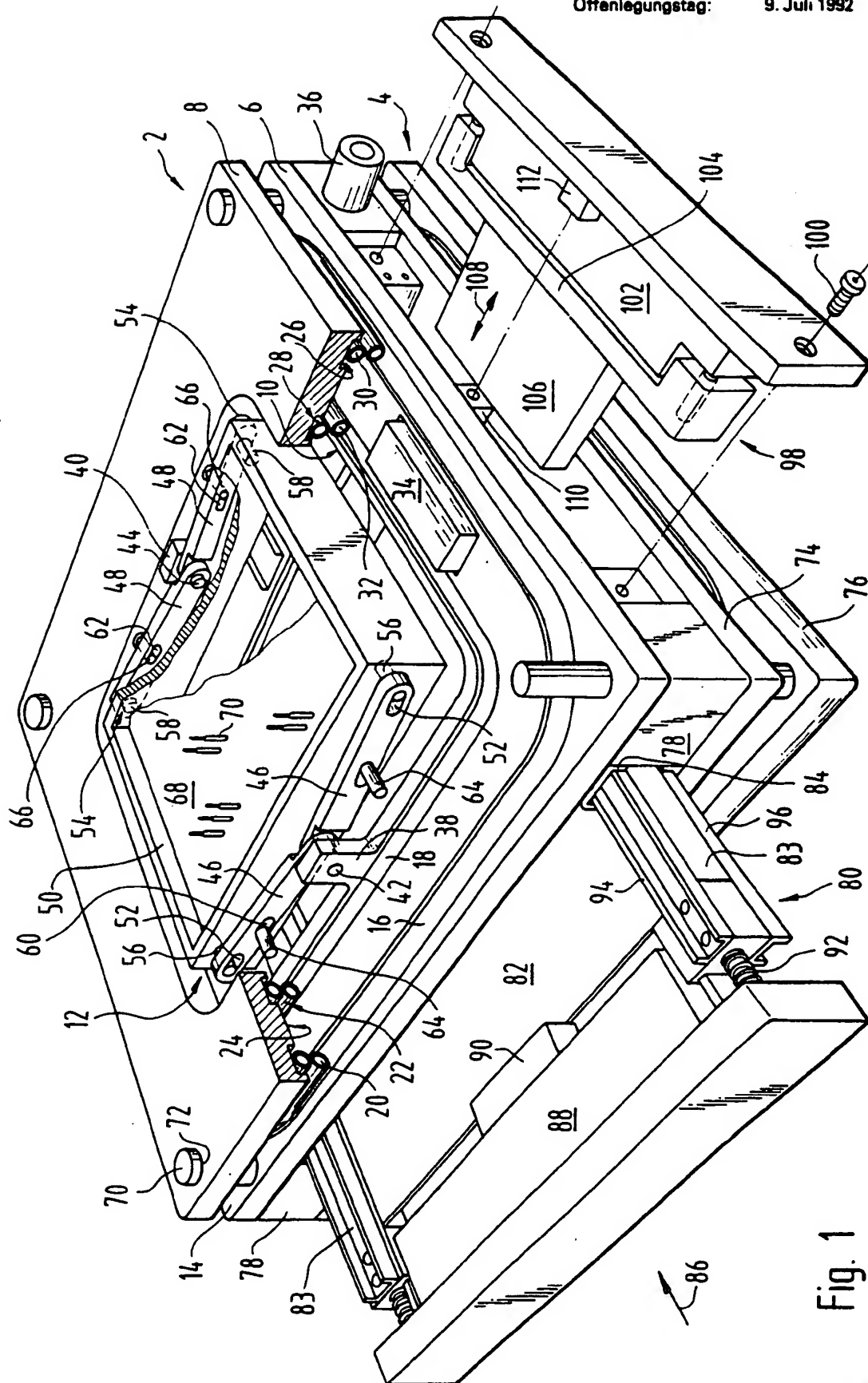


Fig. 1

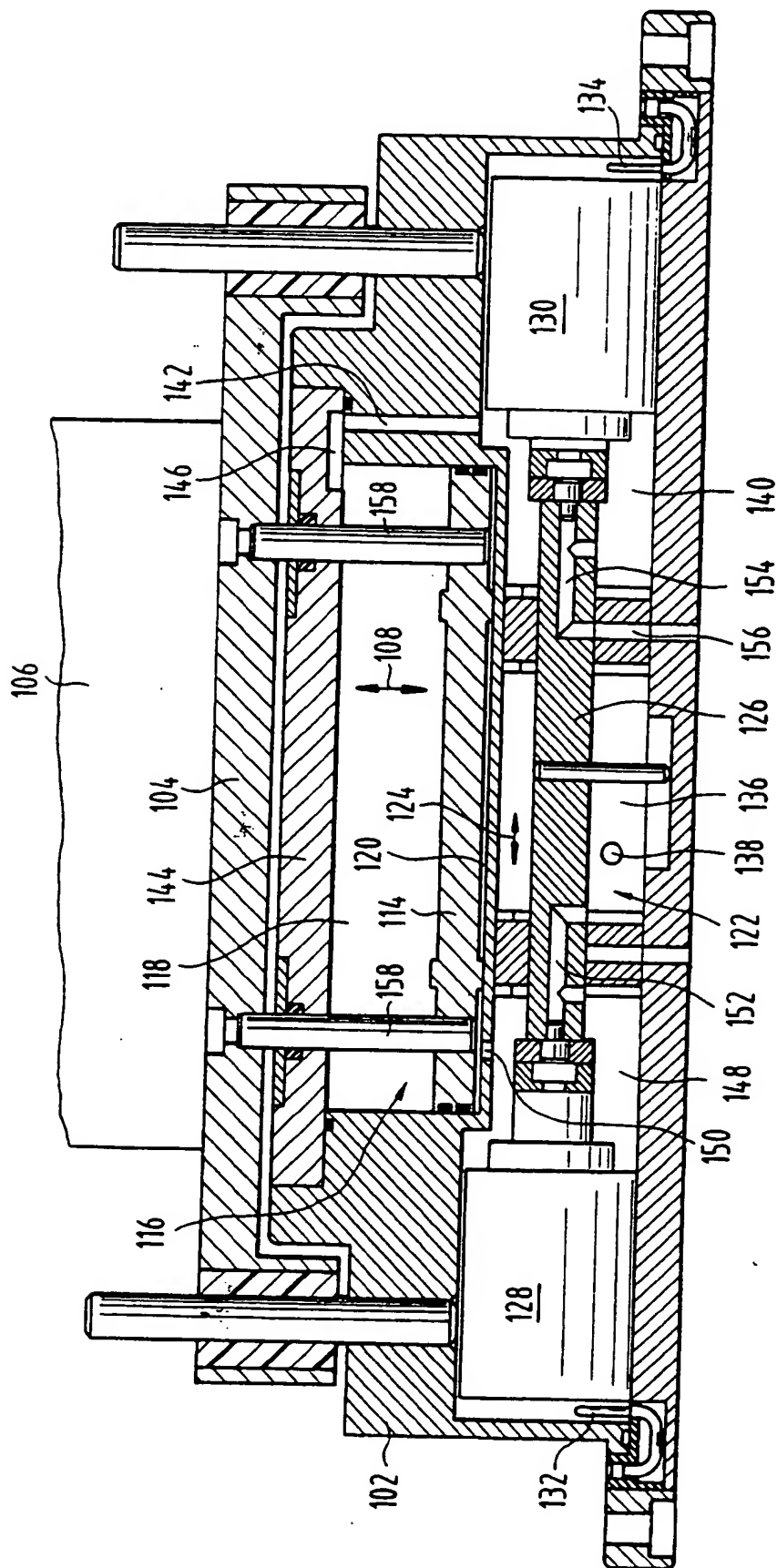


Fig. 2

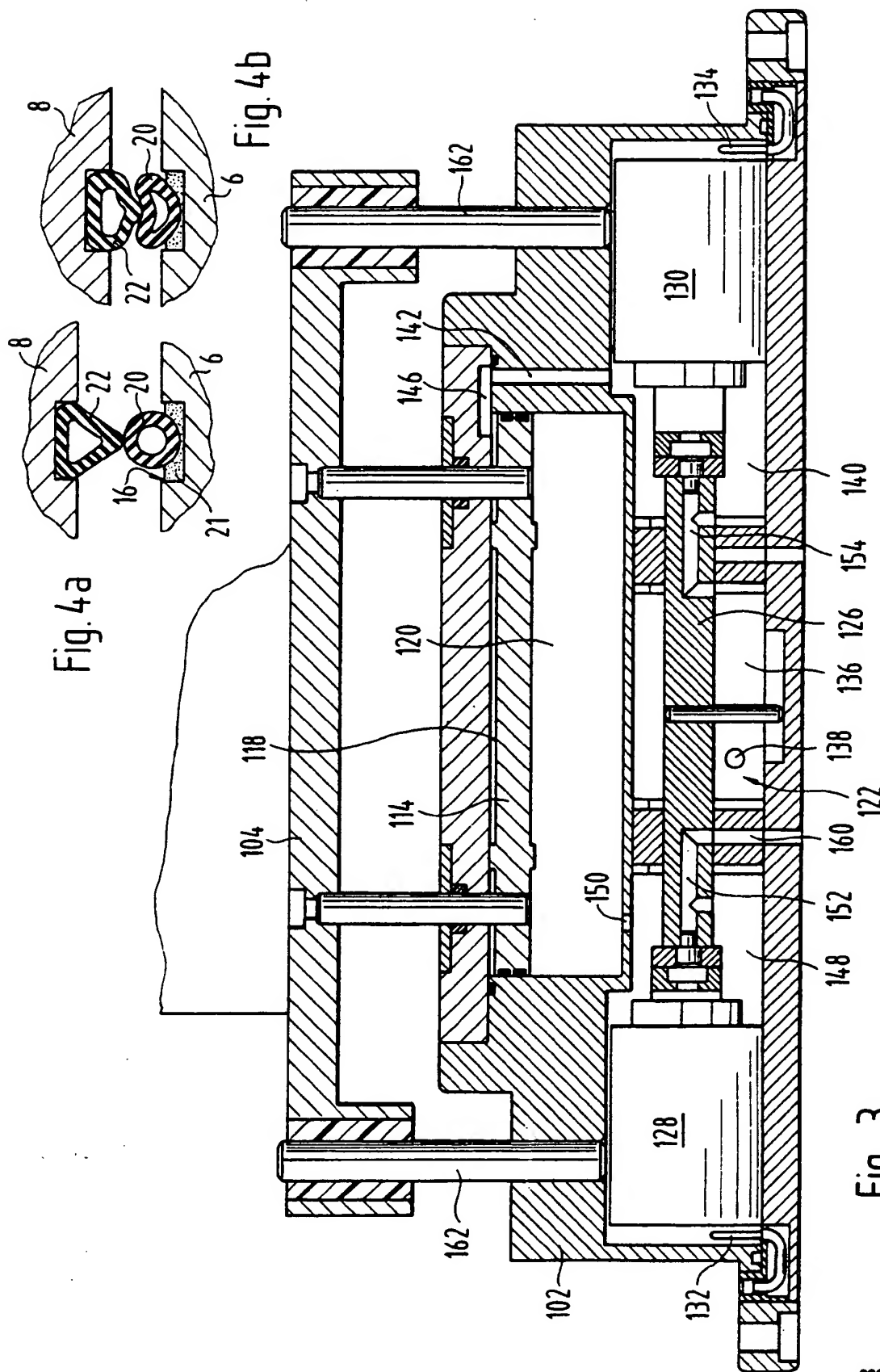


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)